

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-190406

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H03H 9/25
H03H 9/145

(21)Application number : 09-278685

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 13.10.1997

(72)Inventor : TAGUCHI YUTAKA
EDA KAZUO
ONISHI KEIJI
SEKI SHUNICHI

(30)Priority

Priority number : 08277951
08283484Priority date : 21.10.1996
25.10.1996

Priority country : JP

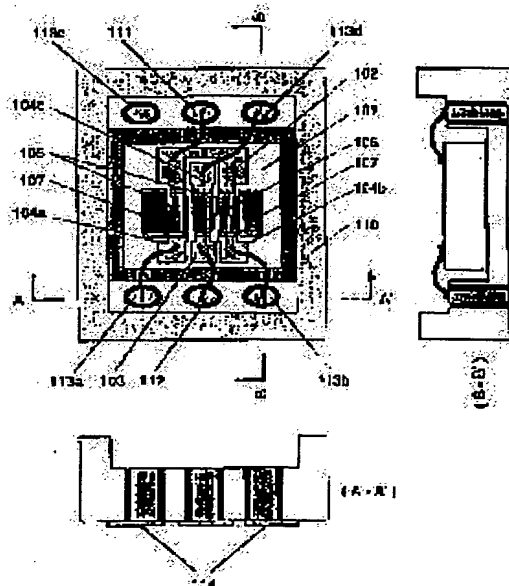
JP

(54) HIGH FREQUENCY SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high frequency surface acoustic wave filter which manufactures a filter that approximates a count value and improves the manufacturing precision of a filter.

SOLUTION: More than two ground terminals 104a to 104c on a piezoelectric substrate 101 are not connected on the substrate 101 and within a package 110. Also, the relation of the capacity C between an input terminal 102 and an output terminal 103 of the package 101 and the terminals 104a to 104c and the passing mean frequency F of this high frequency surface acoustic wave filter must satisfy the conditions of an inequality, i.e., $1/(2\pi FC) > 130$ (on condition that the unit of the capacity C is (farad (F)), and the unit of the passing mean frequency F is (Hz)).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.05.2002

[Kind of final disposal of application other than

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-190406

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 3 H 9/25
9/145H 0 3 H 9/25
9/145A
D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-278685
(22) 出願日 平成9年(1997)10月13日
(31) 優先権主張番号 特願平8-277951
(32) 優先日 平8(1996)10月21日
(33) 優先権主張国 日本 (J P)
(31) 優先権主張番号 特願平8-283484
(32) 優先日 平8(1996)10月25日
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 田口 豊
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 江田 和生
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 大西 慶治
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 弁理士 松田 正道

最終頁に続く

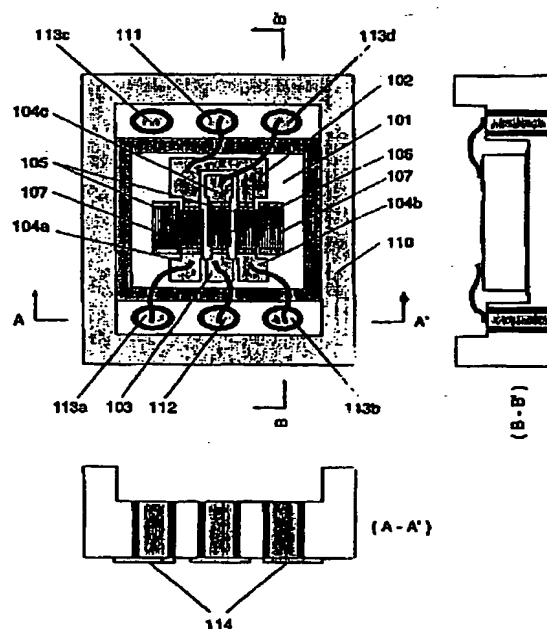
(54) 【発明の名称】 高周波弾性表面波フィルタとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高周波弾性表面波フィルタにおいて、寄生成分により周波数特性が左右される。

【解決手段】 圧電性基板101上の2カ所以上の接地端子104a, b, cを、圧電性基板101上およびパッケージ110内で接続しない。また、パッケージ110の入力端子102および出力端子103と接地端子104a, b, cとの間の容量Cと、該高周波弾性表面波フィルタの通過中心周波数Fの関係を (但し容量Cの単位は(ファラド (F))、通過中心周波数Fの単位は(Hz)である) 、

【数1】 $1 / (2 \pi F C) > 130$
とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電性基板上に櫛形電極を複数形成してなる弾性表面波フィルタにおいて、圧電性基板と、入力用の端子と、出力用の端子と、前記圧電性基板上に設けられた少なくとも2カ所の接地端子とを備え、それらの接地端子が前記圧電性基板上において接続されてなく、さらに該圧電性基板を格納するパッケージにおいても接続されていないことを特徴とする高周波弾性表面波フィルタ。

【請求項2】 それぞれの接地端子に接続されているインダクタの値が異なっていることを特徴とする請求項1記載の高周波弾性表面波フィルタ。

【請求項3】 圧電性基板上に櫛形電極を複数形成してなる弾性表面波フィルタにおいて、圧電性基板と、入力用の端子と、出力用の端子と、前記圧電性基板上に設けられた少なくとも2カ所の接地端子とを備え、それらの接地端子の一部は前記圧電性基板上において接続されてなく、且つ該圧電性基板を格納してあるパッケージにおいても接続されておらず、また、それらの接地端子の残りは前記圧電性基板あるいは前記パッケージで接続されていることを特徴とする高周波弾性表面波フィルタ。

【請求項4】 圧電性基板上に櫛形電極を複数形成してなる弾性表面波フィルタにおいて、圧電性基板と、入力用の端子と、出力用の端子と、前記圧電性基板上に設けられた少なくとも3カ所の接地端子とを備え、それらの接地端子の一部(A)は前記圧電性基板上において接続されてなく、且つ該圧電性基板を格納してあるパッケージにおいても接続されておらず、また、それらの接地端子の残りの残(B)は前記圧電性基板あるいは前記パッケージで接続されており、前記接地端子の一部(A)は複数個あり、それぞれに接続されているインダクタの値が異なっていることを特徴とする高周波弾性表面波フィルタ。

【請求項5】 圧電性基板上に櫛形電極を複数形成してなる弾性表面波フィルタにおいて、信号の入力用端子及び出力用端子と、接地端子との間の容量C(ファラド(F))と該弾性表面波フィルタの通過中心周波数F(Hz)の関係が、

$$【数1】 1 / (2 \pi F C) > 130$$

であることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載の高周波弾性表面波フィルタ。

【請求項6】 圧電性基板上に櫛形電極を複数形成してなる弾性表面波フィルタの製造方法において、圧電性基板と、入力用の端子と、出力用の端子と、前記圧電性基板上に設けられた少なくとも2カ所の接地端子とを備え、それらの接地端子の一部は前記圧電性基板上において接続されてなく、且つ該圧電性基板を格納してあるパッケージにおいても接続されておらず、また、それらの接地端子の残りは前記圧電性基板あるいは前記パッケージで接続されている高周波弾性表面波フィルタを製造す

る際、それぞれの接地端子に接続されているインダクタの値を調整することによって、所定のフィルタ特性を得ることを特徴とする高周波弾性表面波フィルタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高周波フィルタ、特に高周波領域において使用する弾性表面波フィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、フィルタに使用するため、弾性表面波素子の研究が盛んに行なわれてきた。特に最近の移動体通信の発達、高周波化により、弾性表面波素子特に弾性表面波フィルタの開発が盛んに行なわれている。

【0003】従来から高周波帯、特に数100MHzにおいて、弾性表面波素子でフィルタを構成する方法は数種類の方法が知られている。代表的なものとして特開昭52-19044に示されるような弾性表面波共振子を複数個使用してフィルタを構成するラダー型といわれるもの、特開昭58-154917に示されるような多電極型といわれるもの、特開平3-222512、昭61-230419、平1-231417に示されるような弾性表面波共振子を隣接して設置し、共振子間の結合を利用した、いわゆる縦モード型などがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】最近、移動体通信の発達により使用周波数帯が準マイクロ波の領域へ上がっている。従来であれば弾性表面波フィルタの特性はその電極構成、圧電性基板の特性によって決定されていたが使用周波数が高周波化されることによりそれ以外の要因、特に寄生容量、インダクタの影響が無視できなくなってきた。つまり寄生容量、インダクタの影響により弾性表面波フィルタの特性が予想特性からはずれることが多くなってきた。

【0005】例えば、図24は、圧電性基板として64度YカットX伝搬のLiNbO₃基板を使用し、中心周波数が950MHzである3電極縦モード型フィルタの周波数特性の計算値である。このフィルタを従来の構成で作製した例が図26に示されている。即ち、図26は、従来の高周波弾性表面波フィルタの構成図であり、特開平4-33405にも記載されているように高周波でも良好な接地端子を得るために、2つの接地端子を圧電性基板101上で共通化104aとしており、さらに、それを1つの接地端子104cと、パッケージにおいて電氣的に接続して共通にしている。符号は図1の符号と同じなので図1の説明を援用する。この図26のフィルタの特性を実測すると図25のようになる。図25から分かるように、従来の構成では、特に帯域外減衰量が図24の計算値と一致していないことがわかる。

【0006】また、同一システム用であってもユーザー

により希望フィルタ特性が異なるが、従来の構造のフィルタで、それに応えようとする、複雑な寄生インダクタが存在するため、設計が煩雑化し、生産管理、在庫管理の煩雑化の原因となっていた。複雑なインダクタが生じる原因は、図26図のように、圧電基盤101上で接地端子104a, bが共通化され、また、104cはパッケージ110で共通化されている(B-B'の図参照)からである。なお、図28は従来の高周波弾性表面波フィルタの模式図である。接地端子がパッケージ内で共通であり、寄生インダクタンス115が存在する。

【0007】本発明は、従来の弾性表面波フィルタのこのような課題を考慮し、計算値に近いフィルタを作製することができ、フィルタの作製精度を向上させることができる高周波弾性表面波フィルタを提供することを目的とする。

【0008】また、本発明は、同一の圧電性基板、櫛形電極の設計でありながら、所望の帯域外減衰の異なった特性のフィルタを得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】われわれは高周波弾性表面波フィルタに存在する寄生インダクタの影響を調査した。通常、圧電性基板上の弾性表面波を利用するフィルタは前述のように縦モード共振子型とラダー型があげられる。これらの形式においては圧電性基板上に入力端子、出力端子、接地端子が存在するがこの接地端子は2カ所以上存在する場合が多い。種々検討した結果、この接地端子をどこでお互いに接続するかということでフィルタの特性が左右されることが多いということがわかった。そこでこの接地端子を圧電性基板上でも、また圧電性基板を格納しているパッケージ内でも接続せずに、最終実装している基板上で接続することにより、より計算に近い特性を持ったフィルタを作成することができることを発見した。

【0010】また、こうすることにより接地端子に異なった値のインダクタをそれぞれ接続した状態を作り出すことができ、同一の圧電性基板、櫛形電極の設計でありながらその特性をコントロールする幅を広げることができることを発見した。

【0011】一方、われわれは高周波弾性表面波フィルタに存在する寄生容量、特にフィルタの信号線と接地端子間に入る容量の影響を調査した。この容量値は主として圧電体を格納しているパッケージの構造に起因する。この容量はシミュレーション及び実測によって求められる。この容量値が大きくなると高周波弾性表面波フィルタの外部回路との整合性が劣化し、その結果通過帯域の帯域内リップルが大きくなる。理想的にはこの容量はない方がよいが、まったく0にすることは上記本発明でも実質上は不可能である。

【0012】そこでこのパッケージの信号線(入力用端子、出力用端子)と接地端子の間の容量Cと該弾性表面

波フィルタの通過中心周波数Fの関係が(但し容量Cの単位は(ファラド)(F)、入力用端子と出力用端子とで寄生容量が異なる場合は大きい方)、通過中心周波数Fの単位は(Hz)である)、(数1)

【0013】

【数1】 $1 / (2 \pi F C) > 130$

であれば帯域内リップルをほぼ1.5dB以内にすることができ特性上大きな影響ないことがわかった。

【0014】本発明は、圧電性基板上に櫛形電極を複数形成してなる弾性表面波フィルタにおいて、圧電性基板と、入力用の端子と、出力用の端子と、前記圧電性基板上に設けられた少なくとも2カ所の接地端子とを備え、それらの接地端子が前記圧電性基板上において接続されてなく、さらに該圧電性基板を格納するパッケージにおいても接続されていないことを特徴とする高周波弾性表面波フィルタである。

【0015】また、本発明は、圧電性基板上に櫛形電極を複数形成してなる弾性表面波フィルタにおいて、圧電性基板と、入力用の端子と、出力用の端子と、前記圧電性基板上に設けられた少なくとも2カ所の接地端子とを備え、それらの接地端子の一部は前記圧電性基板上において接続されてなく、且つ該圧電性基板を格納してあるパッケージにおいても接続されておらず、また、それらの接地端子の残りは前記圧電性基板あるいは前記パッケージで接続されていることを特徴とする高周波弾性表面波フィルタである。

【0016】また、本発明は、圧電性基板上に櫛形電極を複数形成してなる弾性表面波フィルタにおいて、圧電性基板と、入力用の端子と、出力用の端子と、前記圧電性基板上に設けられた少なくとも3カ所の接地端子とを備え、それらの接地端子の一部(A)は前記圧電性基板上において接続されてなく、且つ該圧電性基板を格納してあるパッケージにおいても接続されておらず、また、それらの接地端子の残りは前記圧電性基板あるいは前記パッケージで接続されており、前記接地端子の一部(A)は複数個あり、それぞれに接続されているインダクタの値が異なっていることを特徴とする高周波弾性表面波フィルタである。

【0017】また、本発明は、圧電性基板上に櫛形電極を複数形成してなる弾性表面波フィルタの製造方法において、圧電性基板と、入力用の端子と、出力用の端子と、前記圧電性基板上に設けられた少なくとも2カ所の接地端子とを備え、それらの接地端子の一部は前記圧電性基板上において接続されてなく、且つ該圧電性基板を格納してあるパッケージにおいても接続されておらず、また、それらの接地端子の残りは前記圧電性基板あるいは前記パッケージで接続されている高周波弾性表面波フィルタを製造する際、それぞれの接地端子に接続されているインダクタの値を調整することによって、所定のフィルタ特性を得ることを特徴とする高周波弾性表面波フ

フィルタの製造方法である。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0019】（実施の形態1）図1は本発明に係る高周波弾性表面波フィルタの実施の形態1を示す図であり、高周波弾性表面波フィルタの内観図および図1中のA-A'間とB-B'間の断面図を示している。101は圧電性基板、102は圧電性基板上の入力端子、103は圧電性基板上の出力端子、104a-cは圧電性基板上の接地端子、110は圧電性基板を格納しているパッケージ、111はパッケージの入力端子、112はパッケージの出力端子、113a-dはパッケージの接地端子、114はパッケージの外部接地端子である。

【0020】本実施の形態では、圧電性基板101として64度YカットX伝搬の LiNbO_3 基板を使用し、3電極縦モード型の高周波弾性表面波フィルタを作製した。3電極縦モード型フィルタは、入力櫛形電極105、出力櫛形電極106および反射器107により構成される。この3電極縦モード型フィルタ部分の設計は、図24に示した従来例と同一である。また、本実施の形態での構成は、圧電性基板101上の接地端子104a-cは圧電性基板101上で接続されておらず、かつ、これら接地端子104a-cは電気的に独立したパッケージ110の接地端子に接続されている。従って、本実施の形態の高周波弾性表面波フィルタの接地端子104a-cは、使用に当たりパッケージ110の外部接地端子114を経て最終実装されている基板上で接続されている。

【0021】以上のような構成にすることにより、パッケージ110内での接地端子104a-cの接続がなく、接地端子の面積が小さくすることができる。従って、従来のパッケージのような接地端子の接続による接続ラインのインダクタがなく、また、広面積の共通接地端子がないため、この共通接地端子が原因となる寄生容量は存在しない。よって、接地端子に係わる寄生インダクタおよび寄生容量を極力小さくすることができる。図27は本発明の高周波弾性表面波フィルタの模式図である。接地端子がパッケージ内でも独立している。

【0022】図2は前記本実施の形態の高周波弾性表面波フィルタの実測の周波数特性図である。従来の高周波弾性表面波フィルタと比較して、帯域外特性が改善され、設計値と一致した周波数特性を得ることができる。

【0023】以上のように、本実施の形態の高周波弾性表面波フィルタによれば、接地端子に係わる寄生インダクタおよび寄生容量を小さくすることができ、設計値と一致した良好な周波数特性が得られる。

【0024】（実施の形態2）図3は本発明に係る高周波弾性表面波フィルタの実施の形態2を示す図である。図1の実施の形態1との相違は、図1の圧電性基板上の接地端子104aと104bが圧電性基板101上で接

続されているだけである。この場合の実測の周波数特性を図4に示す。図2の実施の形態1と比較して、通過帯域外のストップバンドがやや不明瞭になるだけで特性に大きな変化はなかった。

【0025】次に、比較のために、図5のように、図1の圧電性基板101上の接地端子104a、104bおよび104cが全て共通接続されている場合を製造した。図1の接地端子104は入出力櫛形電極の間S、Sを経て、接地端子104a、bに接続している。この場合の実測周波数特性を図6に示す。この場合、帯域外減衰量が計算値より大きく劣化していることが分かる。これは従来でも述べたように、共通化のための接続部が寄生容量、寄生インダクタを発生しているためである。

【0026】以上より、3電極縦モード型のフィルタにおいては入力側の櫛形電極の接地端子と出力側の櫛形電極の接地端子は分離しておくことがよいことがわかる。

【0027】（実施の形態3）次に本発明の実施の形態3を示す。圧電性基板として36度YカットX伝搬の LiTaO_3 を使用し、ラダー型フィルタを構成した。その構成を図7に示す。201が入力端子、202が出力端子、203、204が接地端子、205が直列に接続されている弾性表面波共振子、206が並列に接続されている弾性表面波共振子である。

【0028】このフィルタの理論上の特性を図8に示す。そこで、まず接地端子203、204が圧電性基板上で接続した場合の特性を図9に示す。帯域外減衰量、特に通過帯域より低いところに影響が大きくでている。

【0029】次に接地端子203、204を圧電性基板を格納しているパッケージ内で接続した場合の特性を図10に示す。図9よりは影響は軽減されているもののまだ影響は残っている。

【0030】次に接地端子203、204をパッケージの外の最終実装基板上で接続した場合、ほぼ計算どおりの特性が得られた。

【0031】（実施の形態4）次に本発明の実施の形態4を示す。圧電性基板として36度YカットX伝搬の LiTaO_3 を使用し、ラダー型フィルタを構成した。本実施の形態での構成は、圧電性基板上の接地端子は圧電性基板上で接続されておらず、かつ、これら接地端子はパッケージの外部接地端子を経て最終実装されている基板上で接続されている。その回路構成を図11に示す。301が入力端子、302が出力端子、303、304が接地端子、305が直列に接続されている弾性表面波共振子、306が並列に接続されている弾性表面波共振子である。さらに、307、308が並列に接続されている弾性表面波共振子に直列に接続されているそれぞれのインダクタである。上記接地端子が最終実装されている基板上で接続されているから、それぞれのインダクタは、圧電性基板上で共通接続されている場合に比べて、単純な発生の仕方をするので、調整が簡単になる。そこで3

07、308の値が同一の場合の特性を図12、異ならせた場合の特性を図13に示す。

【0032】このように簡単にこの値を調整することにより帯域外減衰の特性を変更することができる。このインダクタをそれぞれ変更するには、図1のボンディングワイヤやビアの長さ、大きさを変更し、また図3の場合は、さらに、共通化のための接続部の長さ、大きさを変更して、インダクタを調節する事が容易に出来る。

【0033】なお、本発明の接地端子は上記実施の形態では3個であったが、それ以上要するに複数個であればよい。

【0034】（実施の形態5）次に本発明の実施の形態5を示す。圧電性基板として36度YカットX伝搬のLiTaO₃基板を使用し、ラダー型のフィルタを使用した。その模式図を図14に示す。401がパッケージの入力端子、402がパッケージの出力端子、403、404が接地端子、405が入力側の信号線—接地端子間の容量、406が出力側の信号線—接地端子間の容量、407が直列に接続されている共振子、408が並列に接続されている共振子である。

【0035】中心周波数が1.75GHzのフィルタを作製した。まずこの信号線—接地端子間容量が0pFの場合の特性を図15、図16に示す。図16は図15の通過帯域付近を拡大した図である。これは実測できないのでシミュレーションである。このようにきれいな波形を示している。次に405、406が0.4pFの場合、つまり上記（数1）の左辺が227.3の場合の特性を図17、図18に示す。図18は図17の通過帯域付近を拡大した図である。このように図15の場合より通過帯域内のリップルが大きくなっているが十分使用に耐えうる特性を持っていることがわかる。次に405、406が0.7pFの場合、つまり（数1）の左辺がほぼ130の場合の特性を図19、図20に示す。図20は図19の通過帯域付近を拡大した図である。図15、図17と比較すると特性が劣化し、特に通過帯域内のリップルが1.5dB程度となり使用できるぎりぎりであることがわかる。次に405、406が1.0pFの場合、つまり（数1）の左辺がほぼ90.9の場合の特性を図21、図22に示す。図22は図21の通過帯域付近を拡大した図である。図15、図17、図19と比較すると特性が劣化し、特に通過帯域内のリップルが2dBを越え使用困難であることがわかる。

【0036】以上のように種々の中心周波数および信号線—接地端子間の容量を変数とした（数1）の値と通過帯域内リップルの関係を詳しく調べた結果を図23に示す。図23からわかるように（数1）の値によって通過帯域内リップルの値が連続的に変化することがわかる。実用上許容できる通過帯域内リップルを1.5dBとするとその境目は（数1）の値が130であり、130より大きいと通過帯域内リップルは許容できる範囲内にある

が、130より小さくなると通過帯域内リップルが1.5dB以上となり特性劣化が顕著となる。

【0037】なお、以上の実施の形態においては圧電性基板として36度YカットX伝搬のLiTaO₃を使用した。同様の効果が得られる圧電性基板であればよいことはいうまでもない。例えば水晶、41度YカットX伝搬のLiNbO₃でも同様の効果が得られる。また、電極は特に指定していないがアルミニウム、銅をドープしたアルミニウムなどでもその効果は変わらない。

【0038】また、フィルタのラダー型などのタイプについても、任意のタイプに、本発明の全ては適用可能である。

【0039】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように、本発明によればより計算値に近い高周波弾性表面波フィルタを作成することができ、高周波弾性表面波フィルタの作製精度を向上させることができる。

【0040】また、本発明は、同一の圧電性基板、楕形電極の設計でありながら帯域外減衰の異なった特性の高周波弾性表面波フィルタを得ることができる。

【0041】さらに、本発明によれば圧電性基板を収納するパッケージの寄生成分の影響を把握することができ、かつその影響を考慮に入れた高周波弾性表面波フィルタを作製することができ、高周波弾性表面波フィルタの作製精度、特性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる高周波弾性表面波フィルタの実施の形態1を示す構成図である。

【図2】本発明の実施の形態1における高周波弾性表面波フィルタの周波数特性図である。

【図3】本発明に係わる高周波弾性表面波フィルタの実施の形態2を示す構成図である。

【図4】本発明の実施の形態2における高周波弾性表面波フィルタの周波数特性図である。

【図5】圧電性基板上の接地端子を全て圧電性基板上で接続した高周波弾性表面波フィルタの構成図である。

【図6】圧電性基板上の接地端子を全て圧電性基板上で接続した高周波弾性表面波フィルタの周波数特性図である。

【図7】本発明に係わる高周波弾性表面波フィルタの実施の形態3を示す構成図である。

【図8】本発明の実施の形態3における高周波弾性表面波フィルタの理論周波数特性図である。

【図9】本発明の実施の形態3における高周波弾性表面波フィルタの周波数特性図である。

【図10】本発明の実施の形態3における高周波弾性表面波フィルタの周波数特性図である。

【図11】本発明に係わる高周波弾性表面波フィルタの実施の形態4を示す構成図である。

【図12】本発明の実施の形態4における高周波弾性表

面波フィルタの周波数特性図である。

【図13】本発明の実施の形態4における高周波弾性表面波フィルタの周波数特性図である。

【図14】本発明に係わる高周波弾性表面波フィルタの実施の形態5を示す構成図である。

【図15】本発明の実施の形態5における高周波弾性表面波フィルタの理論周波数特性図である。

【図16】図15において通過帯域付近を拡大した周波数特性図である。

【図17】本発明の実施に形態5においてCが0.4 pFのときの高周波弾性表面波フィルタの周波数特性図である。

【図18】図17において通過帯域付近を拡大した周波数特性図である。

【図19】本発明の実施に形態5においてCが0.7 pFのときの高周波弾性表面波フィルタの周波数特性図である。

【図20】図19において通過帯域付近を拡大した周波数特性図である。

【図21】本発明の実施に形態5においてCが1.0 pFのときの高周波弾性表面波フィルタの周波数特性図である。

【図22】図21において通過帯域付近を拡大した周波数特性図である。

【図23】本発明の実施の形態5において高周波弾性表

面波フィルタの中心周波数および信号線—接地端子間の容量と通過帯域内リップルとの関係図である。

【図24】64度YカットX伝搬のLiNbO₃基板を用いた中心周波数が950MHzである3電極縦モードフィルタの理論周波数特性図である。

【図25】従来の構成による高周波弾性表面波フィルタの周波数特性図である。

【図26】従来の高周波弾性表面波フィルタの構成図である。

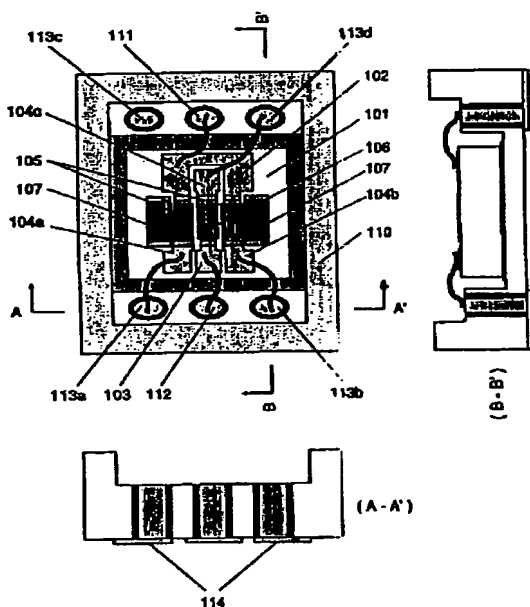
【図27】本発明の高周波弾性表面波フィルタの模式図である。

【図28】従来の高周波弾性表面波フィルタの模式図である。

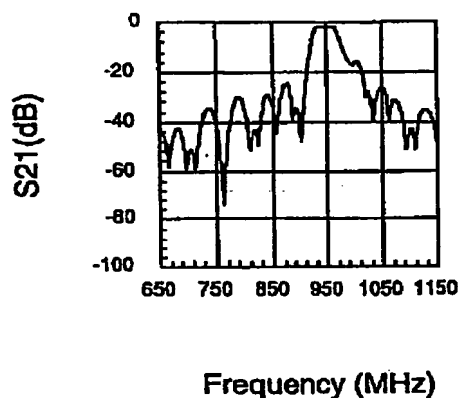
【符号の説明】

- 101 圧電性基板
- 102 圧電性基板上の入力端子
- 103 圧電性基板上の出力端子
- 104a、104b、104c、104d 圧電性基板上の接地端子
- 110 圧電性基板を収納しているパッケージ
- 111 パッケージの入力端子
- 112 パッケージの出力端子
- 113a、113b、113c、113d パッケージの接地端子
- 114 パッケージの外部接地端子

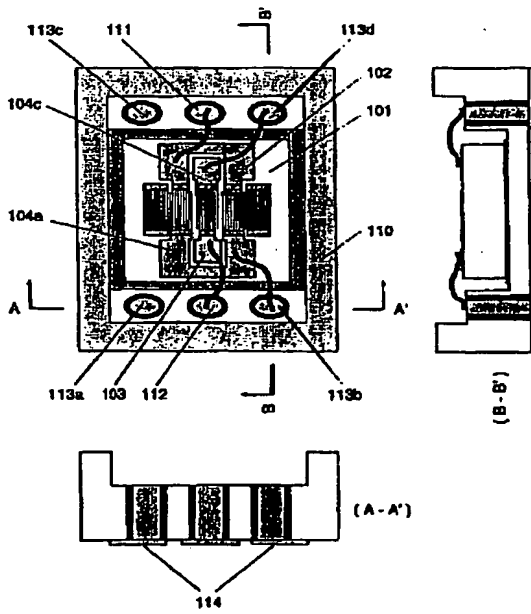
【図1】



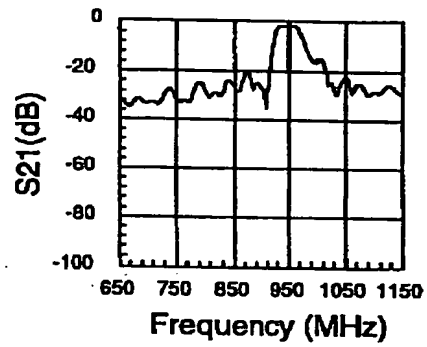
【図2】



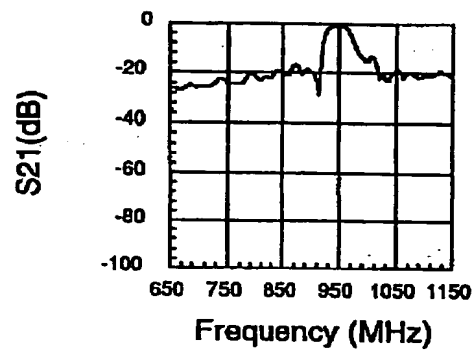
【图3】



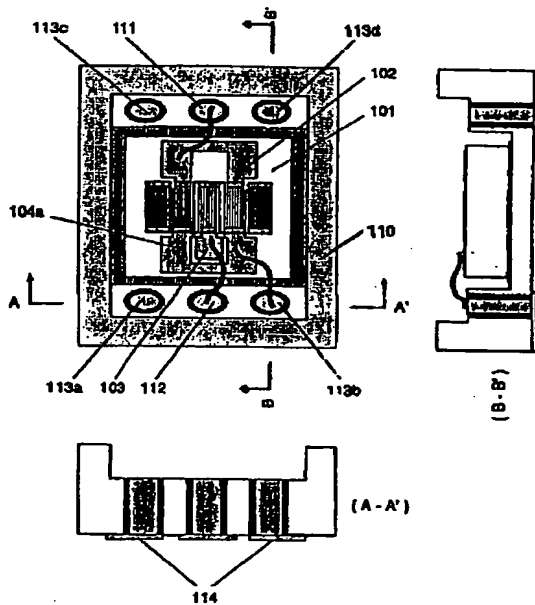
【图4】



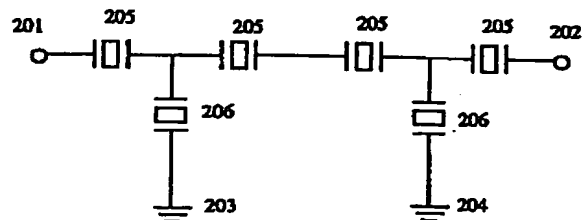
【图6】



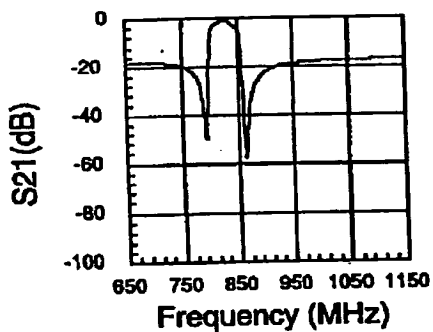
【图5】



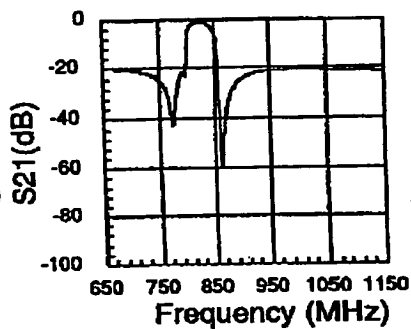
【图7】



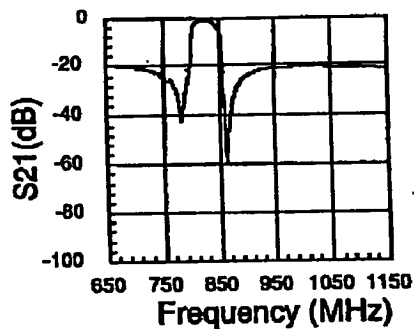
【图 8】



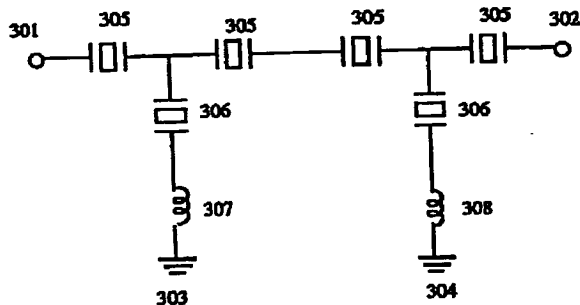
【图 9】



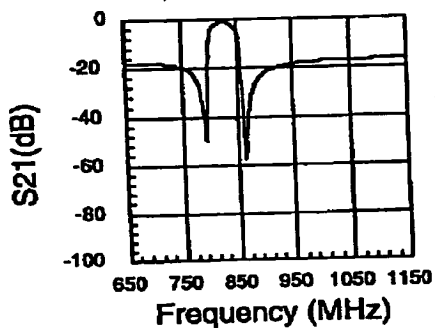
【图 10】



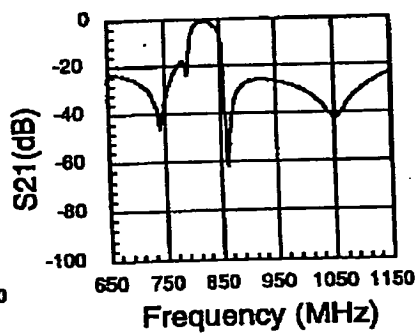
【图 11】



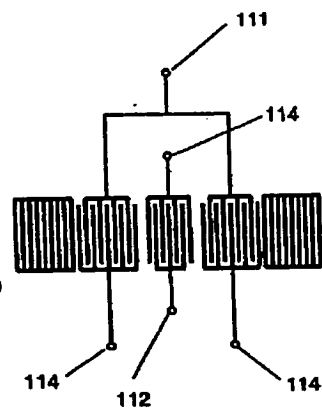
【图 12】



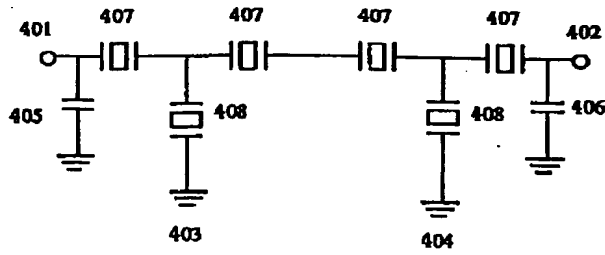
【图 13】



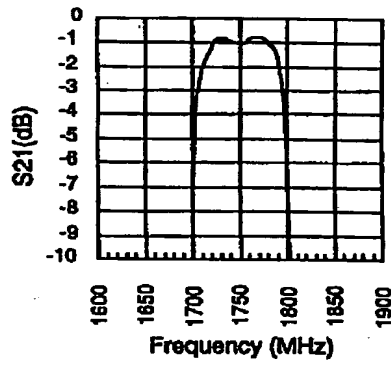
【图 27】



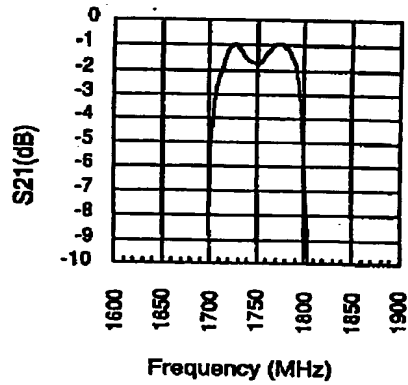
【图 14】



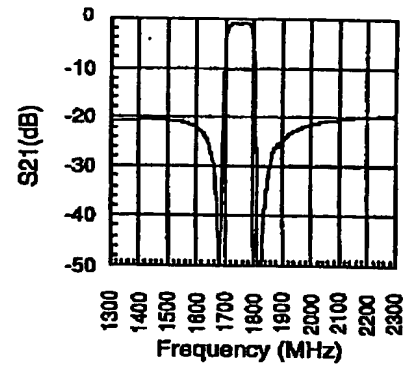
【图 16】



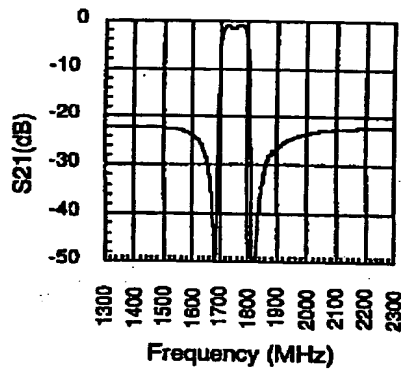
【图 18】



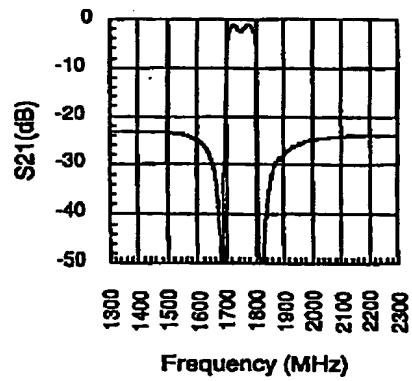
【图 15】



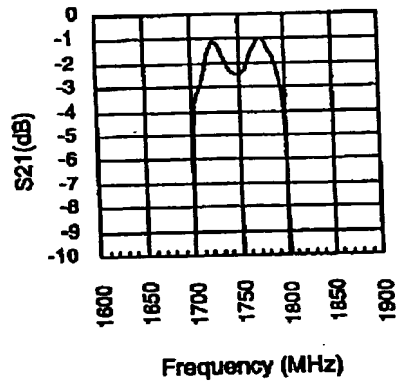
【图 17】



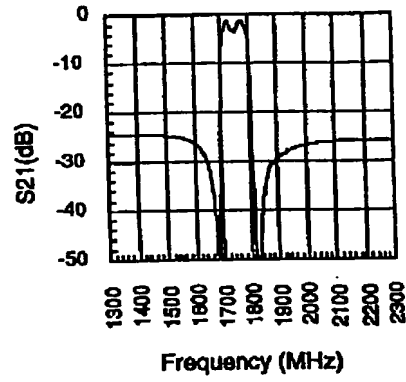
【图 19】



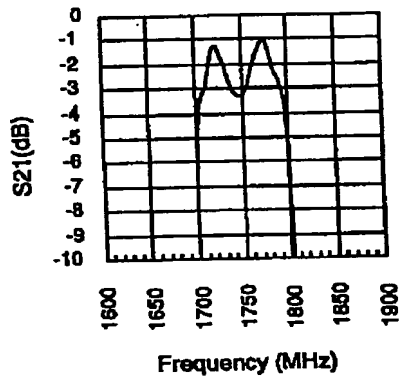
【図 20】



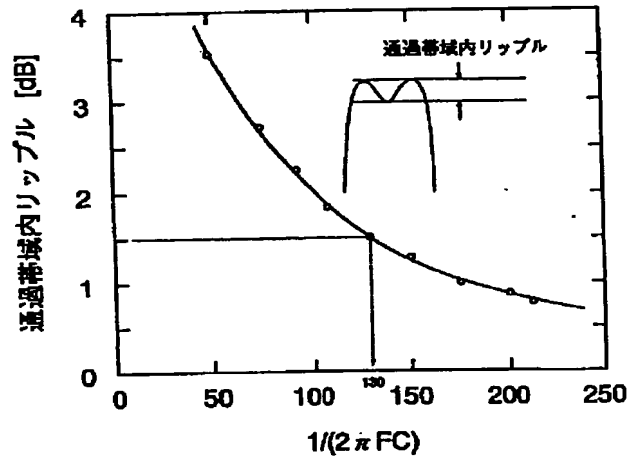
【図 21】



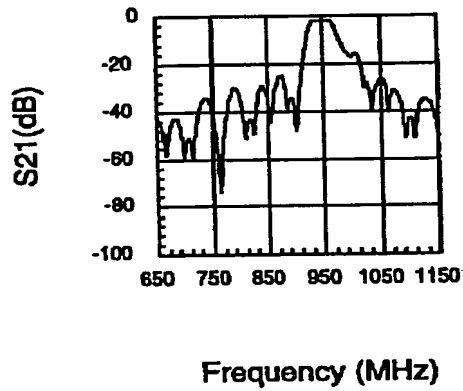
【図 22】



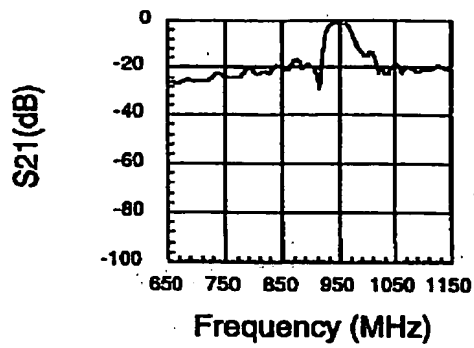
【図 23】



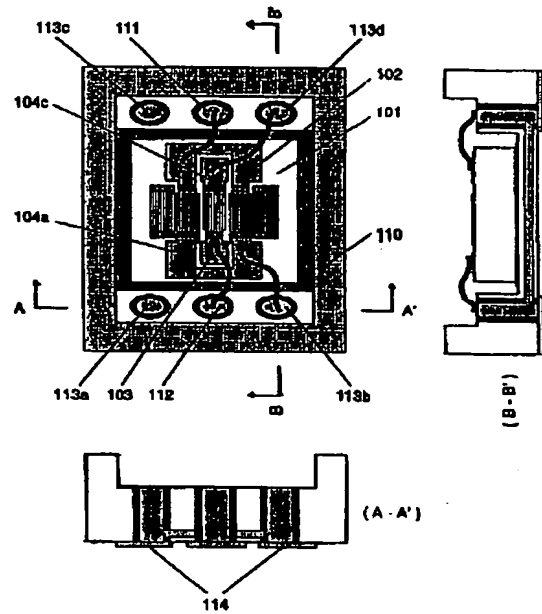
【図 24】



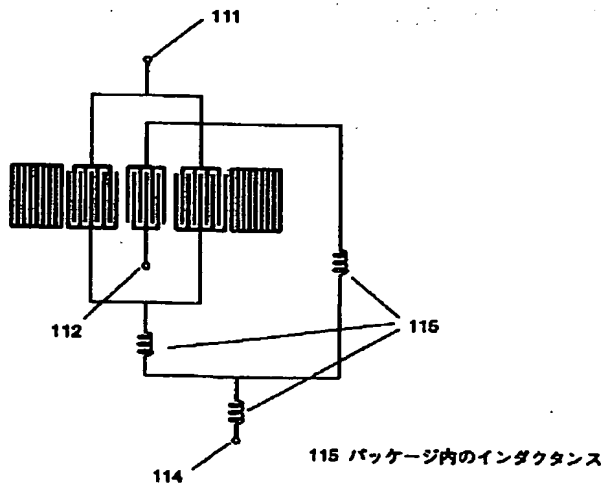
【図 25】



【図 26】



【図 28】



フロントページの続き

(72) 発明者 関 俊一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)